

3. KANDUNGAN DAN METODE EKSTRAKSI FUKOSANTIN DI *Undaria pinnatifida*

Sama halnya dengan spesies rumput laut cokelat yang lain, *Undaria pinnatifida* memiliki kandungan senyawa fukosantin juga. *Undaria pinnatifida* memiliki kandungan konsentrasi fukosantin yang tertinggi dibandingkan spesies yang lainnya yaitu sebesar 2,8 mg/g (Miyashita, 2009). Kandungan fukosantin tertinggi terdapat di dalam fase gametofit jantan. Fukosantin sendiri sangat mudah terdegradasi oleh faktor eksternal, antara lain yaitu panas, pH, dan paparan cahaya (Defiana, 2013).

Spesies kedua yang memiliki konsentrasi fukosantin tertinggi di bawah *Undaria pinnatifida* yaitu *Sargassum fusiforme* sebesar 2,7 mg/g. Spesies ketiga yaitu *Silvetia babingtonii* sebesar 1,7 mg/g dan diikuti oleh *Kjellmaniella crassifolia* dan *Scytosiphon lomentaria* berturut-turut sebesar 1,6 mg/g dan 1,1 mg/g (Miyashita, 2009). Selain itu kandungan fukosantin dalam *Undaria pinnatifida* (0,39 mg/g) juga lebih tinggi dibandingkan dengan *Turbinaria* sp (0,23 mg/g), *Padina* sp (0,23 mg/g), *Sargassum longifolium* (0,09 mg/g), serta *Sargassum wightii* (0,12 mg/g) (Handayani, 2018).

Kandungan fukosantin dalam spesies *Undaria pinnatifida* ternyata juga berbeda-beda antara tiap fase pertumbuhannya. Fase talus muda sekitar 5-10 cm, memiliki konsentrasi fukosantin sebesar 0,323 mg/g. Fase gametofit betina juga akan memiliki konsentrasi fukosantin yang berbeda dengan gametofit jantan. Fase gametofit betina memiliki konsentrasi fukosantin sebesar 1,638 mg/g dan untuk fase gametofit jantan memiliki konsentrasi fukosantin lebih tinggi yaitu sebesar 2,671 mg/g (Tamura dan Kusumi, 2004). Beberapa cara ekstraksi digunakan untuk mendapatkan fukosantin dari *Undaria pinnatifida* ini (Tabel 2).

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan kandungan senyawa aktif dari jaringan dengan menggunakan pelarut tertentu untuk mendukung prosesnya. Ada beberapa faktor yang akan mempengaruhi efisiensi dari proses ekstraksi yang dilakukan, yaitu bahan tanaman yang digunakan, pemilihan pelarut, dan metode yang digunakan (Rompas, 2012).

Tabel 2. Kondisi Ekstraksi Fukosantin dari *Undaria pinnatifida*

Metode Ekstraksi	Kondisi	Parameter			Konsentrasi fukosantin yang diperoleh (mg/g)	Tingkat kemurnian (%)	Referensi
		Pelarut	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Daya Microwave (Watt)		
---	---	Metanol	---	---	---	---	(Tamura dan Kusumi, 2004)
Sokletasi	---	Aseton	37	120	---	>93	(Miyashita, 2009)
---	<i>dried seaweed</i>	Aseton : n-heksana (1:4 v/v)	30	---	---	>97	(Nakazawa <i>et al.</i> , 2008)
<i>Microwave Extraction</i>	<i>fresh</i>	Aseton	37	180	300	>98%	(Ishikawa <i>et al.</i> , 2008)
<i>Microwave Extraction</i>	<i>fresh</i>	Metanol	37	120	300	>99%	(Thera, 2004)

Keterangan :

--- = Tidak dijelaskan

v/v = Volume/volume

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat konsentrasi fukosantin yang diperoleh dari spesies *Undaria pinnatifida* dengan metode dan kondisi ekstraksi yang berbeda-beda. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nakazawa *et al* (2008) proses ekstraksi fukosantin berasal dari *Undaria pinnatifida* dalam kondisi kering dan diperoleh konsentrasi fukosantin 0,42 mg/g. Ishikawa *et al* (2008) dan Thera (2004) melakukan ekstraksi dari *Undaria pinnatifida* dalam kondisi segar dan diperoleh konsentrasi fukosantin sebesar 2,51 mg/g dan 2,63 mg/g. Pada kondisi *Undaria pinnatifida* segar, konsentrasi fukosantin yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dalam kondisi kering. Hal tersebut diduga karena fukosantin sangat mudah mengalami proses degradasi diduga karena faktor eksternal, salah satunya yaitu panas (Defiana, 2013). Dalam proses pengeringan dibutuhkan panas sebagai sumber utama. Ketika *Undaria pinnatifida* dikeringkan, fukosantin akan mengalami proses degradasi sehingga konsentrasi yang diperoleh menjadi rendah.

Dalam proses ekstraksi fukosantin menggunakan jenis pelarut yang berbeda-beda antar penelitian. Pada penelitian yang dilakukan oleh Miyashita (2009) dan Ishikawa *et al* (2008) digunakan pelarut aseton dan diperoleh konsentrasi fukosantin berturut-turut 2,8 mg/g dan 2,51 mg/g. Aseton merupakan cairan kimia dalam dunia industri dan sering kali dipakai sebagai pelarut. Dalam tubuh manusia, aseton merupakan salah satu penyusun keton yang merupakan hasil dari reaksi pemecahan lemak. Salah satu ciri dari pelarut aseton adalah mudah menguap (*volatile*). Ciri lain dari pelarut aseton yaitu mudah terbakar serta tidak berwarna (*bening*). Senyawa ini juga memiliki bau seperti daun *mint* dan memiliki rasa pedas (Noviantari, Suhendra dan Wartini, 2017). Sifat kepolaran yang dimiliki oleh aseton menyebabkan aseton dapat digunakan sebagai pelarut senyawa polar dan non polar (Concrete *et al.*, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Tamura dan Kusumi (2004) dan Thera (2004) digunakan pelarut metanol dan diperoleh konsentrasi fukosantin berturut-turut 2,67 mg/g dan 2,63 mg/g. Metanol merupakan pelarut dengan tingkat kepolaran lebih tinggi dibandingkan dengan etanol karena memiliki jumlah atom C yang lebih sedikit, maka senyawa yang terikat oleh kedua pelarut tersebut memiliki tingkat kepolaran yang berbeda (Andini *et al*, 2019). Pelarut metanol dapat dipisahkan dengan mudah dari ekstraknya, karena

pelarut metanol memiliki sifat yang mudah menguap (Hart, 2003). Nakazawa *et al* (2008) digunakan campuran pelarut aseton dan n-heksana dengan perbandingan 1:4 (v/v).

Ekstraksi dengan pelarut metanol diperoleh konsentrasi fukosantin lebih tinggi dari pelarut aseton yang dilakukan oleh Ishikawa *et al* (2008) namun lebih rendah dari penelitian Tamura dan Kusumi (2004). Proses ekstraksi fukosantin dengan pelarut aseton seharusnya diperoleh konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metanol. Konstanta dielektrik metanol (33,62) lebih tinggi dari aseton (20,70). Hal tersebut menunjukkan bahwa metanol memiliki tingkat kepolaran yang lebih tinggi daripada aseton (Utami, 2009), sehingga aseton akan lebih mudah berikatan dengan fukosantin yang cenderung bersifat semi polar daripada metanol.

Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi menentukan tingkat kemurnian fukosantin yang diperoleh. Proses pemurnian dominan dilakukan dengan pengeringan. Tingkat kemurnian fukosantin yang diekstraksi dengan metanol memiliki tingkat kemurnian yang lebih tinggi dibandingkan pelarut lain sebesar 99%. Tingginya tingkat kemurnian fukosantin yang diperoleh dikarenakan pelarut metanol dapat dipisahkan dengan mudah dari ekstraknya dan memiliki sifat yang mudah menguap (Hart, 2003).

Suhu dan waktu ekstraksi juga menjadi parameter dalam proses ekstraksi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Miyashita (2009) dan Thera (2004) digunakan suhu dan waktu yang sama yaitu 37°C selama 120 menit dan diperoleh konsentrasi fukosantin berturut-turut 2,8 mg/g dan 2,63 mg/g. Ishikawa *et al* (2008) digunakan suhu 37°C selama 180 menit dan diperoleh konsentrasi fukosantin 2,51 mg/g, sedangkan Nakazawa *et al* (2008) digunakan suhu 30°C dengan konsentrasi yang diperoleh sebesar 0,42 mg/g. Ekstraksi oleh Tamura dan Kusumi (2004) tidak dijelaskan terkait suhu dan waktu yang digunakan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Miyashita (2009) dan Thera (2004) dengan suhu ekstraksi yang sama, diperoleh konsentrasi fukosantin yang berbeda. Perbedaan konsentrasi ini dapat terjadi diduga karena beberapa faktor antara lain kondisi *Undaria pinnatifida*, pelarut yang digunakan, atau metode ekstraksi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ishikawa *et al* (2008) dan Thera (2004) digunakan *microwave extraction* dengan daya 300 W dan diperoleh konsentrasi masing-masing 2,51 mg/g dan 2,63 mg/g. *Microwave Assisted Extraction* (MAE) adalah salah satu metode ekstraksi menggunakan energi gelombang mikro. Metode *Microwave Assisted Extraction* dapat meningkatkan jumlah dari rendemen ekstrak selama proses ekstraksi serta menggunakan jumlah pelarut yang cenderung lebih sedikit dibandingkan metode ekstraksi konvensional (Putri, 2018). Dalam proses ekstraksi fukosantin dari *Undaria pinnatifida*, daya optimum yang akan dapat digunakan sekitar 300-500 watt. Semakin tinggi daya yang digunakan dalam proses ekstraksi fukosantin ini, akan mengakibatkan penurunan pada *yield*. Hal ini bisa terjadi karena adanya degradasi pada senyawa fukosantin dari spesies *Undaria pinnatifida* yang rentan panas dan disebabkan oleh penggunaan daya terlalu tinggi. Pada penelitian Miyashita (2009), Nakazawa *et al* (2008), dan Tamura (2004) tidak dijelaskan terkait metode ekstraksi fukosantin yang digunakan.

Proses ekstraksi fukosantin dari spesies selain *Undaria pinnatifida* menggunakan pelarut yang sama yaitu aseton dan metanol, maupun etil asetat. Pada spesies *Hijikia fusiformis* fukosantin diekstrak dengan pelarut etil asetat (Yan dan Chuda, 1999). Etil asetat memiliki tingkat toksisitas rendah serta bersifat semi polar sehingga akan mampu menarik senyawa yang bersifat polar maupun nonpolar. Etil asetat merupakan pelarut ekstraksi karena dapat dengan mudah diuapkan, tidak higroskopis, dan memiliki toksisitas rendah (USP, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Heo *et al* (2009) dan Kim *et al* (2010) pada spesies *Sargassum siliquastrum* dan *Ishige okamurae* proses ekstraksi fukosantin digunakan pelarut aseton sekitar 80%.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Heo dan Jeon (2009) hasil ekstraksi fukosantin yang diperoleh dari spesies *Sargassum siliquastrum* dalam kondisi bubuk sebesar 0,187 mg/g dengan digunakan pelarut metanol. Nursid, Wikanta, dan Susilowati (2013) digunakan 6 spesies rumput laut cokelat, yaitu *P. australis*, *H. triquetra*, *T. decurrens*, *S. ilicifolium*, *S. binderi*, dan *T. ornata*. Proses ekstraksi fukosantin dilakukan dengan menggunakan pelarut etil asetat dan ekstrak disimpan dalam suhu -20°C sebelum sampel dianalisis. Selain itu dijelaskan bahwa fukosantin yang diteliti rentan terhadap panas dan cahaya sehingga disimpan pada suhu rendah dan ruang gelap. Pada spesies *I. okamurae*, proses ekstraksi dilakukan dengan pelarut metanol. Dijelaskan pula bahwa fukosantin dari spesies ini rentan terhadap panas sehingga ekstrak fukosantin disimpan pada suhu rendah sekitar -20°C sebelum dianalisis (Kim *et al.*, 2010).

Pada ekstraksi fukosantin digunakan pelarut polar selain air maupun non polar dengan rentang suhu 30°C - 37°C . Waktu yang digunakan dalam ekstraksi antara 120-180 menit dan diperoleh konsentrasi fukosantin antara 0,42 mg/g-2,8 mg/g. Tingkat kemurnian tertinggi diperoleh dari ekstraksi dengan digunakan pelarut metanol.

